

A várható szuperfoszfát- és kálisóhatás hozzávetőleges kiszámítása a talajvizsgálati adatokból és a talajtulajdonságok alapján

KERESZTÉNY BÉLA

Mezőgazdasági Akadémia Kémia-Talajtani Tanszék,
Mosonmagyaróvár

Az előző közleményben található [4] képletek és talajtípusokra jellemző faktorok segítségével hozzávetőlegesen kiszámíthatók a várható szuperfoszfát- illetve kálisóhatások. E két alapképlet:

$$K = 0,0178 \, T\acute{a} \cdot k\% \cdot \left(\frac{(\log 100 \, T/T\acute{a}) \cdot (pH + 6)}{\log k + 0,97} - 10 \right)$$

$$P = 0,151 \, T\acute{a} \cdot p\% \cdot \left(\frac{(\log 100 \, T/T\acute{a}) \cdot (pH + 6)}{\log p + 5,28} - 3,6 \right)$$

Ezekben az egyenletekben K illetve P az 1 q/kh kálisó, illetve 2 q/kh szuperfoszfát beszántása által várható terméstöbbletet jelenti q/kh-ban kifejezve, T a kezeletlen parcella termése, $T\acute{a}$ a megfelelő növény átlagos termése q/kh-ban kifejezve, $p\%$ illetve $k\%$ a megfelelő növény szárazanyagtartalom százalékában kifejezett foszfor, illetve káliumtartalma, p illetve k a műtrágyázásra kerülő talaj Egnér-Riehm foszfor- illetve Nehring káliértéke, pH pedig a talaj kémhatását kifejező pH-érték.

E képletek meglehetősen bonyolultak és néhány adat, mint például $T\acute{a}$, $p\%$, $k\%$ csak statisztikai könyvekből, vagy egyéb szakkönyvekből kereshető ki. Szükséges tehát olyan táblázatok kidolgozása, amelyek segítségével a gyakorlati szakember is ki tudja számítani a várható műtrágyahatásokat bonyolult logaritmikus számítások nélkül is. Szükséges továbbá annak megállapítása is, hogy e számításokkal milyen pontosan tudjuk meghatározni a várható műtrágyahatásokat. E problémák megoldása céljából további számításokat végeztem.

E képletek használhatóságát úgy tudjuk megállapítani, ha segítségükkel kiszámítjuk a Várallyay közleményében [7] található talajvizsgálati adatok, kezeletlen parcellatermések és talajtípusok ismeretében várható műtrágyahatásokat és összehasonlítjuk azokat az ugyanezen közleményben található tényleges műtrágyahatás adatokkal. Ilyen összehasonlításokra ad lehetőséget az 1. táblázat.

A terjedősség elkerülése céljából Várallyay kísérleti adatai közül csak két talajtípusba tartozók szerepelnek a táblázatban, mivel Dunaöntésen a legjobb, savanyú homokon pedig legrosszabb az egyezés a tényleges és a számított műtrágyahatások között. E táblázat tehát alkalmas arra, hogy összehasonlításokat végezzünk. A táblázatból néhány kísérlet kimaradt az alapadatok hiánya miatt. Hiányzó pH-adat esetében a talajtípusra jellemző átlagos pH-értékkel számoltam. Legrosszabb egyezést az 1. táblázat A) része 10. sorának adatai mutatnak. Várallyay adatai szerint e kísérleteknél a burgonya kh-ra számított gumótermése 14 q volt. Ez annyira szokatlanul kis termés (14–30 q/kh gumót szoktak vetni), hogy ezeket a kísérleti adatokat nem

tekinthetjük megbízhatóknak. A tényleges és a számított műtrágyahatások közt megállapított korreláció együttható az összes kísérleteket figyelembevéve szuperfoszfátnál $+0,534 \pm 0,067$, kálisónál pedig $0,826 \pm 0,030$. Mindkét érték erősen szignifikáns. Az átlagos műtrágyahatásokat a tényleges és számított műtrágyahatások különbségének átlagával összehasonlítva kiderült, hogy az utóbbi az előbbinek mintegy 50%-át

1. táblázat

Tényleges és a talajvizsgálati adatok alapján kiszámított terméstöbblet q/kh-ban kifejezve (gabonaműveknél az összes termés, burgonyánál a gumótermés) savanyú homokon és Dunaöntésen

...savanyú homokon és Dunaöntésén						
(1) Sor- szám	(2) Növény	(3) Szuperfoszfáthatás		(4) Kálisóhatás		(5) pH-érték
		(6) Számított	(7) Tényleges	(6) Számított	(7) Tényleges	
A) Savanyú homokon						
1.	Búza (8)	5,5	3,1	2,3	2,3	—
2.	Búza (8)	0,4	3,0	0,5	2,3	—
3.	Rozs (9)	3,0	1,4	2,1	2,4	6,6
4.	Árpa (10)	1,9	3,4	0,9	0,3	—
5.	Árpa (10)	1,4	1,4	1,2	0,2	—
6.	Burgonya (11) ..	5,7	0,0	9,4	0,0	—
8.	Burgonya (11) ..	6,9	2,9	7,7	3,9	—
9.	Burgonya (11) ..	4,6	6,4	5,0	7,1	—
10.	Burgonya (11) ..	—4,1	14,0	—1,5	9,8	—
11.	Burgonya (11) ..	8,0	1,3	8,7	10,3	6,6
12.	Burgonya (11) ..	4,0	3,2	9,9	9,6	—

teszi ki mind a szuperfoszfáthatások, mind a kálisóhatások esetében. E képleteket használva tehát, különböző időjárási viszonyok között is csak $\pm 50\%$ -os hibával számolhatunk átlagosan. Ez a különbség azonban a képletek tökéletlenségén kívül nagymértékben az eredeti kísérleti adatok pontatlanságából is adódik. Az 1. táblázatban megfigyelhetjük, hogy nagy műtrágyahatásoknál sokkal jobbak az egyezések, mint kis műtrágyahatásoknál, ahol nagy relatív kísérleti hibával kell számolnunk.

A közlemény elején található két képlet használhatóságát megnehezíti azonban az, hogy a benne szereplő $T\%$ és $k\%$, továbbá $p\%$ értékeket a megfelelő szakiradalomból

kell kikeresni. Gyakorlati számítások céljára tehát meg kellene ezeket az értékeket adni. Ennél azonban nehézségek jelentkeznek. Ha ugyanis összehasonlítjuk a Magyar Statisztikai Zsebkönyv 1956. évi kiadványában található az 1931—1940. évekre megadott átlagterméseket a V á r a l l y a y közleményében [7] szereplő termések átlagával, azt tapasztaljuk, hogy az utóbbiak csaknem pontosan kétszeresét teszik az előbbinek. Például a Magyar Statisztikai Zsebkönyv adatai szerint az átlagos burgonyatermés Magyarországon 10 éves átlagban 39,5 q/kh volt, Várallyay kísérleteinek átlagos burgonyatermése (a kezeletlen parcellák termésének átlaga) pedig 80 q/kh. De hasonló a helyzet a kalászosoknál is. Felmerül itt a kérdés, hogy mi lehet ennek az oka. Gondolhatunk arra is, hogy e kisparcellás kísérletek olyan kedvező körülmények között folytak, hogy emiatt nagyobb e kísérletek termésátlaga az országosénál. Ennek valószínűségét azonban erősen csökkenti néhány adat. Így például Várallyay közleményében egy alkalommal szerepel 101 q/kh összes termésű búza, ami kh-kénti 44 q-s szemtermést jelent az átlagos szem-szalma arányt tekintetbevéve, több alkalommal pedig 30—35 q/kh szemtermést találunk a kezeletlen parcellák termései között. Sőt ugyanezen helyeken a műtrágyázott parcellák termései között 47, 42, 35 q/kh szemtermést is találunk. Ilyen nagy termések elérése még intenzív kísérleti viszonyok között is valószínűtlen. Fel kell tehát tételeznünk, hogy a kisparcellás kísérletek eredményeinek az átszámítása q/kh termésekre hibás értékekre vezet, mint erre Dworák L. már többször rámutatott. Célszerű tehát az átlagterméseket a Magyar Statisztikai Zsebkönyv adatai alapján a képletekbe helyettesíteni. Feltehetjük ugyanis, hogy a kisparcellás kísérletek eredményeinek kat. holdra való átszámításakor ugyanolyan mértékben válnak hibássá a kezeletlen parcellák termései, mint a műtrágyázottaké. Ha tehát a kisparcellás kísérletek kezeletlen parcelláinak a termése is kétszerese a nagyüzemiekének, akkor az ott észlelt műtrágyahatásoknak is nagyjából kétszereseknek kell lenniük a nagyüzemiekének.

E feltételezés alapján továbbra is felhasználhatjuk a Várallyay-féle kísérleteknek adataiból szerkesztett képleteket, a bennük szereplő átlagtermés értékeket a Magyar Statisztikai Zsebkönyv adataiból véve. A számolás megkönnyítése céljából a közlemény elején található általános képleteket a következőképpen alakíthatjuk át:

$$K = a_k \cdot \left(\frac{(\log 100 T/T_a) \cdot (pH + 6)}{\log k + 0.97} - 10 \right)$$

$$P = a_p \cdot \left(\frac{\log 100 T/T_a) \cdot (pH + 6)}{\log p + 5.28} - 3.6 \right)$$

E képletekben a jelölések ugyanazok, mint a közlemény elején szereplőknél. Az a_p és a_k az egyes növényekre jellemző konstans értékek, melyek magukban foglalják a közlemény elején található képletekben előforduló T_a , $k\%$, illetve $p\%$ és a növénytől is független 0,0178 illetve 0,151 konstans értékeket. Így a számolás egyszerűbbé válik, mert a szükséges a_p , a_k és T_a értékeket a 2. táblázatból ki lehet keresni.

A 2. táblázatban szereplő konstans értékeket a Magyar Statisztikai Zsebkönyv [5], Weiser és Zajtay [8], Demolon [2], Mitscherlich [6] és Neubauer [1] adatai alapján számítottam ki, illetve adtam meg. A képletek és a 2. táblázatban szereplő értékek segítségével a legfontosabb mezőgazdasági növényeknél várható műtrágyahatást ki tudjuk számítani kálisó és szuperfoszfát alkalmazása esetében. Az így kiszámított műtrágyahatás értékeket azután az előző közleményben [4] ismertetett okok miatt a 3. táblázatban szereplő talajtípus-faktorokkal meg kell szorozni, hogy így az adszorbeációs és egyéb hatások következményeit a számításoknál kiküszöböljük.

E talajtípusbeosztás V á r a l l y a y eredeti beosztása [7]. Helyessége genetikai szempontból vitatható, gyakorlati műtrágyázási tanácsadási célokra azonban megfelelő. A táblázatokban nem szereplő talajtípusokon a faktorok meghatározása további kísérleti feladat.

A képletekből a gyakorlat számára használható táblázatokat is lehet készíteni, hogy a gyakorlati szakemberek mentesüljenek a bonyolult számításoktól. Az egyenletek-

2. táblázat

A képletekben szereplő egyes mezőgazdasági növényekre jellemző „ a_p ”, illetve „ T_a ” értékek

(1) Növény	(2) Szuper- foszfát esetében a_p	(3) Kálisó esetében a_k	(4) T_a
Búza (szem) (5)	0,60	0,14	7,9
Rozs (szem) (6)	0,46	0,12	6,5
Árpa (szem) (7)	0,60	0,17	7,9
Zab (szem) (8)	0,45	0,15	7,1
Kukorica (szem) (9) ..	0,74	0,22	10,8
Burgonya (gumó) (10) ..	3,02	1,90	39,5
Cukorrépa (gyökér) (11)	6,82	2,44	119,0
Dohány (12)	—	0,64	7,9
Rostlen (13)	—	0,29	14,6
Lucernaszéna (14)	2,78	1,02	23,2
Vörösherezéna (15) ..	2,44	0,87	19,0

3. táblázat

Az egyes talajtípusokra jellemző faktorok, melyekkel a képletekkel számított műtrágyahatás értékeit megszorozva helyesbített értékeket kapunk

(1) Talajtípus	(2) Szuperfoszfát esetében	(3) Kálisó esetében
Dunaöntés (4) ..	1,20	1,00
Erdőtalaj (savanyú) (5)	1,00	1,16
Mezőségi vályog (6) ...	1,43	0,74
Réti agyag semleges (7) ..	1,00	1,00
Lápi eredetű mezőségi vályog (8) ...	0,50	1,00
Savanyú homok (9)	1,00	0,58
Meszes homok (10)	1,00	0,58

ben zárójelben levő részben három változó értéket találunk : a talaj termőképességét, táplálóanyagtartalmát és pH-értékét. Három változónak megfelelő értékeket egy táblázatba nem lehet foglalni. A talaj termőképességének alapján tehát öt táblázatot készítettem, amelyekben már csak két változó érték szerepel : a talaj megfelelő táplálóanyagtartalma és pH-értéke. A táblázatokban szereplő értékek a zárójelben levő tényező értékét adják a kikeresett táplálóanyagtartalom és pH-érték mellett. Ezt már csak az egyes növényekre jellemző, a 2. táblázatban szereplő a_p -értékkel, továbbá a 3. táblázatban található talajtípus-faktorokkal kell megszoroznunk, hogy megkapjuk a várható műtrágyahatásokat q/kh-ban kifejezve.

A képletekben zárójelben szereplő tényezők értékeit a 4. táblázat tartalmazza különböző táplálóanyagtartalom és pH-érték mellett.

A táblázatban szereplő szomszédos értékek közötti különbségek eléggé kicsik ahhoz, hogy gyakorlatilag megfelelő pontosságú számítást végezhessünk velük. Pontosabb számítás céljából a táblázatban szereplő pH- illetve foszfor- vagy káliumtartalom értékek között interpolálást lehet végezni, ha a talajvizsgálati adat a táblázatban szereplő két érték közé esik. Ha szuperfoszfát-hatást akarunk kiszámítani, akkor a megfelelő Egnér-Riehm foszforértéket kell kikeresnünk a táblázatból, ha pedig a kálisó-hatást akarjuk kiszámítani, akkor a Nehring kálitartalomnak megfelelő értéket kell kikeresnünk a táblázatból. Az így megkapott műtrágyahatás tényező értékét meg kell szorozni a 2. táblázatban szereplő, az egyes növényekre jellemző a_p (szuperfoszfát-hatás esetében) illetve a_k értékkel (kálisó esetében), továbbá a 3. táblázatban szereplő

4. táblázat

Műtrágyahatás tényezők értékei különböző talaj, foszfor-, illetőleg káliumtartalom és pH-érték mellett, ha a vizsgált területen a műtrágyázás nélkül különböző a várható búza szemtermés (vagy rozs szemtermés, vagy burgonyagyümötermés)

termés, vagy burgonyatermés

(1) Egnér- Riehm foszfor- tartalom mg/100 g	(2) pH-érték						(3) Nehring káli- tartalom mg/100 g	(2) pH-érték					
	9	8	7	6	5	4		9	8	7	6	5	4
I. Ha a várható búzatermés 4 q/kh vagy rozs szemtermés 3,2 q/kh, vagy a burgonyatermés 20 q/kh)													
0,2	1,9	1,6	1,2	0,9	0,5	0,1	4	6,2	5,2	4,1	3,0	1,9	0,7
0,5	1,5	1,2	0,8	0,5	0,2	-0,2	6	4,5	3,7	2,6	1,7	0,7	-0,3
1,0	1,2	0,9	0,6	0,3	0,0	-0,4	8	3,5	2,8	1,8	0,9	0,0	-0,9
2,0	1,0	0,7	0,4	0,1	-0,2	-0,5	10	2,9	2,2	1,2	0,3	-0,5	-1,4
5,0	0,7	0,4	0,1	-0,2	-0,5	-0,8	12	2,4	1,7	0,7	0,0	-0,9	-1,7
10,0	0,5	0,2	-0,1	-0,3	-0,6	-0,9	15	1,8	1,1	0,2	-0,5	-1,3	-2,1
15,0	0,4	0,1	-0,2	-0,4	-0,6	-1,0	20	1,2	0,6	0,3	-1,0	-1,7	-2,5
20,0	0,3	0,0	-0,2	-0,5	-0,7	-1,0	30	0,4	-0,2	-1,0	-1,7	-2,4	-3,0
30,0	0,2	-0,1	-0,3	-0,6	-0,8	-1,1							
50,0	0,1	-0,2	-0,4	-0,7	-0,9	-1,2							
II. Ha a várható búzatermés 8 q/kh (vagy a rozstermés 6,4 q/kh, vagy burgonyatermés 40 q/kh)													
0,2	3,0	2,4	2,1	1,6	1,1	0,8	4	9,1	7,8	6,6	5,3	4,0	2,3
0,5	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	6	7,2	6,0	4,9	3,7	2,6	1,4
1,0	2,1	1,7	1,3	0,9	0,6	0,2	8	6,0	5,0	3,9	2,8	1,8	0,7
2,0	1,8	1,4	1,1	0,7	0,4	0,0	10	5,2	4,2	3,2	2,2	1,2	0,2
5,0	1,4	1,1	0,8	0,4	0,1	-0,3	12	4,6	3,6	2,7	1,7	0,7	-0,2
10,0	1,2	0,9	0,5	0,2	-0,1	-0,4	15	3,9	3,0	2,1	1,1	0,2	-0,7
15,0	1,1	0,7	0,4	-0,1	-0,2	-0,5	20	3,2	2,3	1,4	0,6	-0,3	-1,2
20,0	1,0	0,7	0,4	0,0	-0,2	-0,6	30	2,2	1,4	0,6	-0,2	-1,0	-1,8
30,0	0,8	0,5	0,2	-0,1	-0,3	-0,6							
50,0	0,7	0,4	0,1	-0,2	-0,4	-0,7							
III. Ha a várható búzatermés 12 q/kh (vagy a rozstermés 9,6 q/kh, vagy a burgonyatermés 60 q/kh)													
0,2	3,6	2,9	2,6	2,1	1,6	1,2	4	10,8	9,4	8,1	6,7	5,3	3,9
0,5	3,0	2,4	2,1	1,7	1,2	0,8	6	8,7	7,5	6,2	5,0	3,7	2,5
1,0	2,6	2,0	1,8	1,4	0,9	0,5	8	7,5	6,4	5,1	4,0	2,8	1,7
2,0	2,3	1,7	1,5	1,1	0,7	0,3	10	6,6	5,5	4,3	3,3	2,2	1,1
5,0	1,9	1,4	1,1	0,8	0,4	0,1	12	6,0	4,9	3,8	2,8	1,7	0,6
10,0	1,6	1,1	0,9	0,6	0,2	-0,1	15	5,2	4,2	3,2	2,2	1,1	0,1
15,0	1,5	1,0	0,8	0,5	0,1	-0,2	20	4,4	3,4	2,5	1,5	0,6	0,4
20,0	1,4	0,9	0,7	0,4	0,0	-0,3	30	3,4	2,5	1,5	0,7	-0,2	-1,1
30,0	1,3	0,8	0,6	0,3	-0,1	-0,4							
50,0	1,1	0,7	0,5	0,2	-0,2	-0,5							
IV. Ha a várható búzatermés 16 q/kh (vagy a rozstermés 12,8 q/kh, vagy a burgonyatermés 80 q/kh)													
0,2	3,9	3,4	2,9	2,4	1,9	1,4	4	12,0	10,5	9,1	7,6	6,2	4,7
0,5	3,3	2,9	2,4	2,0	1,5	1,0	6	9,8	8,5	7,1	5,8	4,5	3,2
1,0	3,0	2,5	2,0	1,7	1,2	0,8	8	8,5	7,2	6,0	4,8	3,5	2,3
2,0	2,6	2,2	1,7	1,4	1,0	0,5	10	7,5	6,4	5,2	4,0	2,9	1,7
5,0	2,2	1,8	1,4	1,1	0,7	0,3	12	6,8	5,7	4,6	3,5	2,4	1,2
10,0	1,9	1,5	1,1	0,9	0,5	0,1	15	6,0	5,0	3,9	2,9	1,8	0,7
15,0	1,7	1,4	1,0	0,7	0,4	0,0	20	5,2	4,2	3,2	2,2	1,2	0,1
20,0	1,6	1,3	0,9	0,7	0,3	-0,1	30	4,1	3,2	2,2	1,3	0,3	-0,6
30,0	1,5	1,2	0,8	0,5	0,2	-0,2							
50,0	1,3	1,0	0,7	0,4	0,0	-0,3							

megfelelő talajtípus faktoral. Így közvetlenül megkapjuk a kh-ként 2 q/kh szuperfoszfát, illetőleg 1 q/kh kálisó beszántása révén várható terméstöbbletet q/kh-ban. E táblázatok tehát lehetővé teszik, hogy a gyakorlati szakember kikeresés és szorzás alkalmazásával könnyen kiszámíthassa hozzávetőlegesen a várható műtrágyahatást a megadott talajtípusokon.

A táblázatok használatához szükséges műtrágyázás nélkül várható búzatermés adatot helyi ismeretekkel rendelkező szakember közelítőleg meg tudja becsülni. A táblázatokból kiderül, hogy az e becslésnél elkövetett kisebb tévedés nem okoz a számításokban lényeges hibát.

Ha kisparcellás kísérletek esetében akarjuk e táblázatokot használni, akkor jobb eredményeket kapunk abban az esetben, ha a kezeletlen parcella termését (a műtrágyázás nélkül várható búzatermés nagyságát) elosztjuk kettővel és az ennek megfelelő táblázatból keressük ki a megfelelő műtrágyahatás tényezőt (például 16 q/kh búzatermés esetében a műtrágyahatás tényezőt a 8 q/kh búzatermésre érvényes sorból keressük ki) és a kiszámított műtrágyahatást megszorozzuk kettővel. Akkor sem követünk el azonban nagy hibát, ha kisparcellás kísérletek esetében is a nagyüzemeknek megfelelő módon számítjuk ki a műtrágyahatásokat. Így például 8,0 pH értékű talajon 1,0 Egnér—Riehm foszforérték esetében, ha a kezeletlen parcella termése 16 q/kh, az egyik módszerrel számítva 1,5, a másikkal pedig 2,0 q/kh terméstöbbletet kapunk. Vagy egy másik szélsőséges esetben 5,0 pH-jú talajon 30-as Egnér—Riehm érték mellett, ha a kezeletlen parcella termése 16 q/kh, akkor az egyik módszerrel számítva a terméstöbblet 10 kg/kh, a másik módszerrel számítva pedig 35 kg/kh termés-csökkenés lesz. A két számításmód közötti különbség legnagyobb a depressziós eseteknél; ilyenkor azonban gyakorlati szempontból nem érdekes, hogy mekkora termés-csökkenésre számíthatunk, mert ilyenkor úgysem alkalmazunk műtrágyázást.

Összefoglalás

Az előző közleményben megadott képletek és faktorok segítségével Várally kísérleti adataiból kiszámítottam a várható műtrágyahatásokat és az így kapott értékeket összehasonlítottam a kísérletileg megállapított tényleges műtrágyahatásokkal. E számítások azt mutatták, hogy a számított értékeknél mintegy $\pm 50\%$ -os hibával számolhatunk a kísérletileg tapasztalt műtrágyahatásokkal szemben. E hibánál a képletek esetleges hiányosságain kívül nagy szerepet játszik a szántóföldi kísérletek hibája is.

A képletek alapján olyan táblázatok megszerkesztése vált lehetővé, amelyek segítségével pusztán kikereséssel és egyszerű szorzással kiszámíthatjuk hozzávetőlegesen a várható műtrágyahatásokat 2 q/kh szuperfoszfát, illetőleg 1 q/kh kálisó beszántása esetében a vizsgált talajtípusokon.

Érkezett: 1957. október 30.

Irodalom

- [1] Ballenegger, R.: Talajvizsgálati Módszertkönyv. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1953.
- [2] Demolon, A.: Croissance des végétaux cultivés. Dunod. Paris. 1956.
- [3] Keresztény, B.: Törvényszerűségek a műtrágyahatásokban. Agrokémia és Talajtan. 4. 365—384. 1955.
- [4] Keresztény, B.: A növényfajok és a talajtípusok befolyása a műtrágyahatásokra. Agrokémia és Talajtan. 7. 331—342. 1958.
- [5] Magyar Statisztikai Zsebkönyv. Budapest. 1956.
- [6] Mütscherlich, A.: Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens. Parey. Berlin. 1924.
- [7] Várally, Gy.: A műtrágyázást irányító kísérletek és vizsgálatok. Agrokémia. 2. 287. 1950.
- [8] Weiser, Z. & Zajlay, A.: Takarmányozástan. Rózsavölgyi és Társa. Budapest. 1940.

ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЖИДАЕМОГО ЭФФЕКТА ОТ СУПЕРФОСФАТА И КАЛИЙНОЙ СОЛИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ПОЧВЕННОГО АНАЛИЗА И ДРУГИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

Б. Керестень

Кафедра химии и почвоведения с. х. Академии в Мошонмадьярвар (Венгрия)

Резюме

При помощи уравнений и коэффициентов, приведенных в предыдущих сообщениях, вычислили ожидаемые эффекты от удобрений, исходя из опытных данных Варалая, и полученные величины сравнивались с величинами фактического действия удобрений. В ходе вычислений оказалось, что ошибка при этих вычислениях составляет $\pm 50\%$, по сравнению с фактическим действием удобрений. В эту оценку, кроме вероятных недостатков в уравнении, входят еще и ошибки, связанные с постановкой полевых опытов. На основе этих формул составили такие таблицы, при помощи которых мы можем получать приблизительно ожидаемый эффект от минеральных удобрений в случае внесения 2 ц/хольд суперфосфата и 1 ц/хольд калийной соли.

Использование этих таблиц следующее: сначала выбираем из таблицы, урожай пшеницы или ржи, который ожидается без внесения удобрений (таб. 4). При вычислении эффекта от суперфосфата находим фактор влияния удобрений, соответствующий содержанию фосфора по Эгнер—Рим, а в случае калийной соли по содержанию калия по Нерингу, соответственно величине рН данной почвы. Полученные таким образом коэффициенты влияния удобрений необходимо умножить на числа, приведенные в таблице 2, характерные для отдельных растений (в случае влияния суперфосфата a_p , в случае влияния калийной соли a_k), а так же умножить на факторы соответствующей почвы приведенные в таблице 3. Таким образом непосредственно получаем ожидаемое увеличение урожая в ц/хольд от внесения 2 ц/хольд суперфосфата и 1 ц/хольд калийной соли. При помощи этих таблиц можем вычислить ожидаемое увеличение урожая в ц/га от внесения 3,48 ц/га суперфосфата, и 1,74 ц/га калийной соли, если величину ожидаемого урожая в ц/га без внесения удобрений умножим на 0,575 и соответственно полученным величинам, находим в таблицах факторы эффективности удобрений при данном содержании питательных веществ в почве и при данной величине рН её. Дальнейший ход вычислений приводится по вышеописанному методу и порядку, конечный результат умножается на 1,738 для получения прибавки урожая в ц/га.

Таблица 1. Фактическое и вычисленное, на основе почвенных данных, увеличение урожая в ц/хольд А) на кислых песчаных почвах. В) на пойменных почвах Дуная (у зерновых общий урожай, у картофеля урожая клубней). (1) Порядковый номер, (2) растения, (3) влияние суперфосфата, (4) влияние калийной соли, (5) величины рН. (6) вычисленная величина. (7) фактическая величина, (8) пшеница, (9) рожь, (10) ячмень, (11) картофель, (12) овес.

Таблица 2. Величины «а» и «Т_а», характерные для отдельных с/х растений (1) растения (2) в случае суперфосфата (3) в случае калийной соли (4) средний урожай (5) пшеница (зерно) (6) рожь (зерно) (7) ячмень (зерно) (8) рожь (зерно) (9) ячмень (зерно) (10) овес (зерно) (11) кукуруза зерно (12) картофель (клубни) (13) сахарная свекла (корнеплоды) (14) табак (15) лён на волокно (16) сено люцерны (17) сено красного клевера.

Таблица 3. Характерные для отдельных почвенных типов факторы, умножая на которые, величины эффекта удобрений, вычисленного при помощи формулы, получаем исправленные величины. (1) почвенный тип (2) в случае суперфосфата (3) в случае калийной соли (4) пойменные почвы Дуная (5) кислая лесная почва (6) черноземная суглинистая почва (7) нейтральная луговая глинистая почва (8) черноземная карбонатная суглинистая почва болотного происхождения (9) кислая песчаная почва (10) карбонатная песчаная почва.

Таблица 4. Величины факторов эффекта удобрений при различном содержании фосфора и калия в почве и при различном рН, если на изученном участке без удобрений получается 4—8—12—16 ц/хольд урожая зерна пшеницы и 3,2—6,4—9,6—12,8 ц/хольд зерна ржи, или 20—40—60—80 ц/хольд клубней картофеля. (1) Содержание фосфора по Эгнер—Риму в мг/100 гр. (2) рН водной вытяжки (3) содержание К по Нерингу в мг/100 гр.

Calcul approximatif de l'effet probable du superphosphate et du sel potassique d'après les données de l'analyse du sol et ses propriétés

B. KERESZTÉNY

Chaire de chimie et de pédologie de l'Académie Agronomique,
Mosonmagyaróvár (Hongrie)

Résumé

A l'aide des formules et des facteurs publiés dans une publication précédente [4] nous avons calculé, en partant des données expérimentales de Várallyay [7], les effets probables des engrais données et nous avons comparé les chiffres ainsi obtenus, avec les effets observés. Les calculs ont démontré que pour les valeurs calculées l'on peut s'attendre à une erreur de $\pm 50\%$ près en comparaison avec les résultats des expériences. En outre de la déficience éventuelle des formules les erreurs des expériences en plein champs jouent aussi un grand rôle.

En partant des formules l'on a réussi à construire des tableaux permettant par repérage et simple multiplication de calculer approximativement l'effet probable des engrais pour l'emploi de 2q/arpent de superphosphate ou de 1q/arpent de sel potassique, respectivement (1 arpent = 0,57 ha).

L'on se sert des tableaux de la manière suivante : l'on cherche le tableau de facteur des effets des engrais (Tableau 4.), dans lequel figure une récolte de blé ou de seigle à laquelle l'on peut s'attendre par arpent à l'endroit de l'expérience sans engrais. Si l'on veut calculer un effet de superphosphate, il faut chercher dans le tableau la valeur du facteur correspondant à la valeur de phosphate selon Egnér-Riehm, et si l'on veut calculer l'effet du sel potassique, la valeur du facteur correspondant à la teneur en potasse selon Nehring, conformément à la valeur pH du sol. Les facteurs ainsi obtenus doivent être multipliés avec les facteurs du Tableau 2 concernant les diverses plantes (a_p pour le superphosphate et a_k pour le sel potassique) et avec le facteur relatif au type de sol se trouvant dans le Tableau 3. Ainsi l'on obtient la valeur probable de l'augmentation de la récolte pour l'emploi de 2q/arpent de superphosphate ou de 1q/arpent de sel potassique.

A l'aide des tableaux l'on peut aussi calculer l'augmentation probable du rendement en q/ha par l'emploi de 3,48 q/ha de superphosphate ou 1,74 q/ha de sel potassique à 40%. Pour cela il faut multiplier par 0,575 la valeur du rendement obtenu sans engrais exprimé en q/ha et ensuite, dans le tableau correspondante à cette valeur, l'on relève le facteur de l'effet de l'engrais correspondant à la teneur en matière nutritive et du pH du sol. En connaissance de cette valeur l'on continue le calcul selon le mode décrit dans le premier alinéa et l'on multiplie par 1,738, pour obtenir en q/ha l'augmentation de la récolte.

Tableau 1. Augmentation de la récolte observée et calculée selon les données de l'analyse du sol exprimée en q/arpent (récolte entière pour les céréales, tubercules pour la pomme de terre). A) sur terre sablonneuse acide, B) sur terrain alluvial du Danube. (1) Numéro d'ordre. (2) Plante. (3) Effet du superphosphate. (4) Effet du sel potassique. (5) pH. (6) Calculé. (7) Observé. (8) Blé. (9) Seigle. (10) Orge. (11) Pommes de terre. (12) Avoine.

Tableau 2. Valeurs «a» et «Ta» caractéristiques pour les diverses plantes cultivées figurant dans les formules. (1) Plante. (2) Dans le cas du superphosphate. (3) Dans le cas du sel potassique. (4) Récolte moyenne. (5) Blé (grain). (6) Seigle (grain). (7) Orge (grain). (8) Avoine (grain). (9) Maïs (épis). (1) Pommes de terre (tubercules). (11) Betteraves sucrières (racines). (12) Tabac. (13) Lin à fibre. (14) Luzerne (foin). (15) Trèfle rouge (foin).

Tableau 3. Facteurs caractéristiques pour les divers types de sol, avec lesquels il faut multiplier les valeurs obtenus par le calcul pour obtenir les valeurs corrigées. (1) Type du sol. (2) En cas du superphosphate. (3) En cas du sel potassique. (4) Alluvions du Danube. (5) Sol sylvestre acide. (6) Sol limoneux des steppes. (7) Argile des prés neutre. (8) Terre limoneux des steppes d'origine marécageuse (calcaire). (9) Sable acide. (10) Sable calcaire.

Tableau 4. Valeurs des facteurs de l'effet des engrais pour les teneurs diverses en acide phosphorique et en potasse des sols et de leur pH, si sur le terrain examiné l'on peut s'atteindre sans engrais aux rendements suivants : blé (grain) 4—8—12—16 q/arpent, seigle (grain) 3,2—6,4—9,6—12,8 q/arpent, pommes de terre (tubercules) 20—40—60—80 q/arpent. (1) Teneur en acide phosphorique selon Egnér-Riehm, mg/100 g. (2) pH (aqueux). (3) Teneur en potasse selon Nehring, mg/100 g.